(12) Patent Official Gazette (A)

(19) Japanese Patent Office (JP)

(11) Patent Publication No.: Hei 1-156725

(43) Date of Laid-open: June 20, 1989

(51) Int. Cl.[4]

G 02 F 1/133

G 09 G 3/36

Discrimination Mark

327

Official Reference No.

7370-2H

8621-5C

Request for examination: No

Number of Claim: 1 (Total: 5 pages)

(54) Title of Invention: Display

(21) Patent Application No. Sho 62-316708

(22) Filing Date: December 15, 1987

(72) Inventor: Yojiro Matsueda

c/o Seiko Epson Company, Ltd.

3-3-5 Yamato, Suwa-shi, Nagano

(71) Applicant: Seiko Epson Company, Ltd.

2-4-1 Nishi-Shinjuku. Shinjuku. Tokyo

(74) Patent Attorney Tsutomu Mogami and other

Specification

1. Title of the Invention

Display

2. What Is Claimed

(1) A Display characterized as. being made by encapsulating electrical optical material between the gap countered the first insulating substrate on which the planar active element arrays, interconnections to input signals to said active elements and picture element electrodes connected to said each active elements being provided and the second substrate on which a counter electrode being provided, and a insulating film covering said active elements and at least on the partial surface of interconnection being provided, and picture element electrodes being arranged on said insulating film.

(2) The display of Claim 1, characterized as said picture element electrodes being arranged as at least the part of the gap between each picture element electrode on said interconnection.

(3) The display of Claim 1, characterized as the insulating film covering said active elements and the surface of the interconnection being formed thinly on said active elements and the surface of the interconnection and thickly on the

other part.

(4) The display of Claim 1. characterized as said picture element electrodes being formed by metal thin film.

Detailed Description of the Invention

(An Industrial Utilizable Field)

The present invention relates to a structure of a display.

(The Conventional Technique)

An example of the display using the conventional electrical optical material is shown in p. 211 to 240 of Nikkei Electronics No. 351, published in September 10, 1984. Figure 2 shows the example of plan view of the display, thin film transistor, TFT 14 is arranged at the intersecting point of the data line 12 and the scan line 13. the picture element electrode 11 is connected to each TFT. Figure 3 shows the example of the cross-section, 20 and 30 are the insulating substrates, 21, 22, and 23 are the source, the drain, and the channel of TFT, 24 is the gate insulating film and 25 is the gate electrode. 26 is the interlayer insulating film, 27 is the data line, 28 is the picture element electrode, 31 is the counter electrode, and the electrical optical material 29 like as liquid crystal encapsulated between two substrates are driven in the electric field between the picture element electrode 28 and the counter electrode 31.

(The Problem Which This Invention Would Resolve)

However, the conventional technique above mentioned has the problem as follows. That is to say, it is necessary to minimize the area of picture element in order to realize high resolution of picture of display. But, generally, it is difficult to minimize the active element and the area of interconnection, the rate of the area which the picture element electrode occupies is reduced. Because only the region of picture element electrode can display the image, the reduce of rate of it causes a reduction of the contrast rate and a remarkable damage of the picture quality. Glare protection of the part except the picture element electrode is effective to make the contrast rate high, but makes the picture dim.

This invention would resolve such problems, and its purpose is a realization of the display that a contrast rate is not reduced and a picture does not become dim in spite of a high density of picture element.

(The Means to Solve the Problem)

The display of this invention is characterized as being provided the insulating film covering the active elements and at least the partial surface of the interconnection, and the picture element electrodes being arranged on said insulating film.

(Effect)

The constitution of this invention above mentioned. the rate of area the picture element electrodes occupy hardly changes by a high density of picture element. Therefore. it does not cause the reduction of the contrast rate or the picture dim.

(Embodiment 1)

Figure 1 shows the plan view, and Figure 4 shows the cross-section of an Embodiment of the display of this invention. In this Embodiment, TFT is used as the active element, and liquid crystal is used as the electrical optical material. This display consists of the data line 2, the scan line 3, TFT 4 provided on the intersecting point of them, and the picture element electrode 1. The source electrode of TFT is connected with the data line 2, the gate electrode with the scan line 3, and the drain electrode with the picture element electrode 1, and TFT is used as a switching element sending the signal of the data line to the picture element electrode in response to the timing of the scan line. In Figure 4, 40 is the insulating substrate, 41, 42, 43, and 45 are the source, the channel, the drain and the gate electrode of TFT, and 44 is the gate insulating film. 46 is the interlayer insulating film, and 47 is the data line. In this Embodiment, another insulating film 52 is on these elements. Because the picture element electrode 48 is formed on it, the top of the TFT and the data line can be covered with the picture element electrode. 50 is the other

insulating substrate. 51 is the counter electrode made of the transparent conductive film. and 49 is the liquid crystal. The liquid crystal 49 is driven in the electric field between the counter electrode 51 and the picture element electrode 48. The transmission type display is made by the picture element electrode 48 being formed by using the transparent conductive film and the polarizing plates being set above and below of two insulating substrates. When the gaps between the picture element electrodes are arranged just on the data line and the scan line like as Figure 1, these interconnections function as the glare protective layer. the light transmitted through the other parts is used effectively. and the high contrast rate and bright picture can be gotten. The other hand. the reflection type display is made by coating with the liquid material of polyimide or glass as a material of insulating film 52 for planarizing the surface, and providing the picture element electrode 48 using the metal like as aluminum, gold or platinum. The reflection type display can get the very high resolution image because it is not necessary to enlarge the gap between each TFT. Silicon substrate can be used in the reflection type display, but in case of displaying the image of large area, is not suitable because a parasitic capacity of interconnection is large. The insulating substrate needs using to get the high resolution image in a large picture. And in the reflection type display. the brightness of the picture does not change by making hold capacity in each picture element to improve the display quality. For example, the capacity of several to score times of liquid crystal can be

added by using the capacity of MOS etc. With this, the image of high contrast rate and good uniformity in picture in a very broad range of temperature can be get with good reproducibility. As an application example of the display like this, there are a projection type display and etc. Because the display of this invention is thin and can display the image of high resolution and high quality, the projection type display which is small and can display the image of high quality and large picture can be realized by using the display of this invention as a light valve of the transmission type or the reflection type.

(Embodiment 2)

Figure 5 shows an example of cross-section of the display using a different structural TFT from Embodiment 1. In this Embodiment, the gate insulating film 44 substitutes for the interlayer insulating film because the gate electrode 45 is below the channel. The insulating film is much thinner than that of Figure 4. Even using TFT of the different structure, the same image as Embodiment 1 can be gotten by forming the picture element electrode 48 after forming the insulating film 52 as same as Embodiment 1.

(Embodiment 3)

Figure 6 shows the example of cross-section of the display of the Embodiment 3 in this invention. In this example, two-terminal non-line resistor elements are used instead of active elements. In case of using the two-terminal elements, the interconnection is the scan line 65 only on the first insulating substrate 60, and the counter electrode 71 on the second insulating substrate 70

is stripe shape and substitutes for the data line. The structure of two-terminal element is simple compared with TFT, for example of MIM diode, the insulating film 64 is interposed between the metal electrode 62 and the scan line 65 made of metal and its non-line resistor is used. As the other examples of two-terminal element, there are a diode ring, a NIN diode, a MSI diode and etc. In all cases, when the insulating film 72 is formed on these elements, the picture element electrode 68 is provided on the film, and the gap between the picture element electrode is arranged on the scan line, high contrast rate and bright image can be gotten in spite of high resolution. And, when the picture element electrode made of metal is formed, the reflection type display can be realized.

(The Effect of This Invention)

As above mentioned, in the display of this invention, the picture does not become dim in spite of high resolution of the picture element because the occupied area of the picture element electrode can be maximized. And, the contrast rate is high because the interconnection functions as the glare-protective layer. Moreover, the electrical optical material is applied a necessary signal voltage only because only the picture element electrode and the counter electrode are arranged on the surface being in contact with the electrical optical material like as liquid crystal and other interconnections are below the insulating film. Therefore, a high quality image can be gotten

because a transmittance and a reflectance become uniform all over the picture elements. and a reliability of the electrical optical material is elevated.

On the other hand. in case of using the reflection type display, by adding the hold capacity, the image of high resolution, high contrast rate and a very good uniformity in picture in a broad range of temperature can be get with good reproducibility. And, a flicker disappears because the off-set voltage caused by switching is almost lost by the parasitic capacity of the active element and the reliability of the electrical optical material is further elevated.

4. The Brief Explanation of the Figures

Figure 1 shows the plan view of the display.

Figure 2 shows the plan view of the conventional display.

Figure 3 shows the cross-section of the conventional display.

Figure 4, 5 and 6 show the cross-section of the display.

1, 11, 28, 48 and 68 ····· picture element electrode

52 and 72 ····· insulating film

2 and 12 ····· data line

3 and 13 ····· scan line

above all

Applicant: Seiko Epson Company, Ltd.

Patent Attorney: Tsutomu Mogami and other

DISPLAY DEVICE

Patent Number: JP1156725
Publication date: 1989-06-20
Inventor(s): MATSUEDA YOJIRO
Applicant(s):: SEIKO EPSON CORP
Requested Patent: ☐ JP1156725
Application JP19870316708 19871215
Priority Number(s):
IPC Classification: G02F1/133 ; G09G3/36
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To improve the quality of an image by arranging picture element electrodes on an insulating film which covers at least part of an active element and wiring.
CONSTITUTION:There is the insulating film on the element and there are picture element electrodes 4 on it, so thin film transistor TETs 41, 42, 43, and 45 and a data line 47 are covered with the electrode 48. Liquid crystal 49 is driven with an electric field between a counter electrode 51 and the electrode 48. The electrode 48 is formed of a transparent conductive film and polarizing plates are arranged on and under insulating substrates 40 and 50 to form the transmission type display device; when the gap between electrodes 48 is positioned right on the line 47 and a scanning line, wiring operates as a light shield layer and light transmitted through other parts is used effectively to obtain a bright picture with a high contrast ratio, thereby obtaining the excellent image quality.

⑲日本国特許庁（JP）　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報（A）　平1－156725

⑤1Int.Cl.⁴	識別記号	庁内整理番号	④3公開　平成1年(1989)6月20日
G 02 F 1/133	327	7370－2H	
G 09 G 3/36		8621－5C	

審査請求　未請求　発明の数 1　（全5頁）

⑤4発明の名称　表示装置

⑵1特　願　昭62－316708

⑵2出　願　昭62(1987)12月15日

⑦2発明者　松枝　洋二郎　長野県諏訪市大和3丁目3番5号　セイコーエプソン株式会社内

⑦1出願人　セイコーエプソン株式会社　東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑦4代理人　弁理士　最上　務　外1名

明　細　書

1．発明の名称

表示装置

2．特許請求の範囲

（1）第1の絶縁基板上に2次元の能動素子アレイと、前記能動素子に信号を供給する配線と、前記各能動素子に接続された画素電極とを備え、第2の絶縁基板上には対向電極を備え、第1及び第2の絶縁基板を対向させて成る間隙に電気光学材料を封入して成る表示装置において、前記能動素子及び配線上の少なくとも一部を覆う絶縁膜を備え、前記絶縁膜上に画素電極を配置したことを特徴とする表示装置．

（2）前記画素電極は、各画素電極間の間隙の少なくとも一部が前記配線上に位置するように配置されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の表示装置．

（3）前記能動素子及び配線上を覆う絶縁膜の厚みは、前記能動素子及び配線上では薄く、その他の部分では厚く形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の表示装置．

（4）前記画素電極が金属薄膜で形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の表示装置．

3．発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、表示装置の構造に関する．

〔従来の技術〕

従来の電気光学材料を用いた表示装置の例としては、「日経エレクトロニクス　1984年9月10日号　No．351　P．211－240」に示されるようなものがある．第2図は表示装置の平面図の例であり、データ線12と走査線13の交点に薄膜トランジスタすなわちTFT14が配置され、各TFTには画素電極11が接続されている．第3図は断面図の例であり、20及び30は絶縁基板、21、22、23はそれぞれTF

Tのソース部、ドレイン部、チャネル部、２４はゲート絶縁膜、２５はゲート電極である。２６は層間絶縁膜、２７はデータ線、２８は画素電極、３１は対向電極で、２つの基板間に封入された液晶等の電気光学材料２９は、画素電極２８と対向電極３１との間の電界で駆動される。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、前述の従来技術は以下に述べるような問題点を有する。すなわち、表示装置の画面の高精細化を実現しようとする場合、画素面積を小さくする必要があるが、一般に能動素子や配線部の面積を小さくするのは困難であり、画素電極の占める面積の割合が減少する。画像を表示することができるのは画素電極領域のみであるから、その割合が減少するとコントラスト比が小さくなり画質が著しく損われる。コントラスト比を大きくするためには、画素電極以外の部分を遮光すればよいが、画面が暗くなってしまう。

本発明はこのような問題点を解決するものであり、その目的とするところは、画素を高密度化してもコントラスト比が小さくなったり画面が暗くなったりしないような表示装置を実現するところにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の表示装置は、能動素子及び配線上の少なくとも一部を覆う絶縁膜を備え、前記絶縁膜上に画素電極を配置したことを特徴とする。

〔作　用〕

本発明の上記の構成によれば、画素を高密度化しても画素電極の占める面積の割合はほとんど変わらない。従ってコントラスト比が小さくなったり画面が暗くなったりしない。

〔実施例１〕

本発明の表示装置の１実施例における平面図を第１図に、断面図を第４図に示す。本実施例では能動素子としてＴＦＴを用い、電気光学材料として液晶を用いる。この表示装置は第１図のように、データ線２と走査線３、及びそれらの交点に設けられたＴＦＴ４と画素電極１とから成る。ＴＦＴのソース電極はデータ線２に、ゲート電極は走査線３に、ドレイン電極は画素電極１に接続され、ＴＦＴは走査線のタイミングに応じてデータ線の信号を画素電極に与えるスイッチング素子として用いられる。第４図において、４０は絶縁基板、４１、４２、４３、４５はそれぞれＴＦＴのソース部、チャネル部、ドレイン部、ゲート電極であり、４４はゲート絶縁膜である。４６は層間絶縁膜で、４７はデータ線である。本実施例においては、これらの素子の上にもう一層の絶縁膜５２があり、その上に画素電極４８を形成するため、ＴＦＴの上部やデータ線の上部も画素電極で覆うことができる。５０はもう一つの絶縁基板で５１は透明導電膜から成る対向電極、４９は液晶である。液晶４９は対向電極５１と画素電極４８の間の電界で駆動される。画素電極４８を透明導電膜を用いて形成し、２つの絶縁基板の上下に偏光板を配置すると、透過型の表示装置となるが、第１図の様に画素電極どうしの間隙がちょうどデータ線と走査線上にくるようにすれば、これらの配線が遮光層として働き、それ以外の部分を透過する光は有効に使えるため、高コントラスト比で明るい画面を得ることができる。一方、絶縁膜５２の材料としてポリイミドやガラス等を用い、液状で塗布し表面を平坦化した上で、画素電極４８にアルミニウムや金、プラチナ等の金属を用いると反射型の表示装置となる。反射型の場合には各ＴＦＴ間の間隔を大きくする必要がないため極めて高精細な画像を得ることができる。反射型の表示装置であればシリコン基板を用いることもできるが、大面積の画像を表示する場合、配線の寄生容量が大きいため適していない。大画面で高精細の画像を得るには絶縁基板を用いる必要がある。また、反射型では表示品質を向上させるために各画素に保持容量を作り込んでも画面の明るさは変わらない。例えばＭＯＳ容量等を用いて液晶の数～数十倍の容量を付加することができる。これによって、非常に広い温度範囲で高コントラスト比で面内均一性の良い画像を再現性良く得ることができる。この様な表示装置の応用例としては投射型表示装置等がある。本発明の表示装置は薄型で高精細かつ

高品質の画像を表示できるためこれを透過型または反射型のライトバルブとして用いると小型の装置で高品質かつ大画面の画像を表示できる投射型表示装置が実現できる。

〔実施例２〕

第５図は、第１の実施例と異なる構造のＴＦＴを用いた表示装置の断面図の例である。本実施例においてはゲート電極４５がチャネル部の下側にあるため、ゲート絶縁膜４４が層間絶縁膜の代わりとなる。第４図と比較すると絶縁膜が一層少なくなっている。この様な構造のＴＦＴでも第１の実施例と同様に絶縁膜５２を形成した後画素電極４８を形成することにより同様の画像を得ることができる。

〔実施例３〕

第６図は本発明の第３の実施例を示す表示装置の断面図の例である。この例では能動素子としてＴＦＴの代わりに２端子型非線形抵抗素子を用いる。２端子素子を用いる場合、第１の絶縁基板６０上には配線は走査線６５のみで、第２の絶縁基板７０上の対向電極７１がストライプ状になっておりデータ線の代わりとなる。２端子素子はＴＦＴに比べると構造が単純で、たとえばＭＩＭダイオードの場合、金属電極６２と金属から成る走査線６５の間に絶縁膜６４をはさみその非線型抵抗を利用する。その他の２端子素子の例としてはダイオードリング、ｎｉｎダイオードＭＳＩダイオード等がある。いずれにしてもこれらの素子上に絶縁膜７２を設け、その上に画素電極６８を設け、画素電極間の間隙が走査線の上にくるようにすれば、高精細化しても高コントラスト比で明るい画像が得られる。また、金属の画素電極を形成すれば反射型の表示装置も実現できる。

〔発明の効果〕

以上述べたように本発明の表示装置は、画素電極の占有面積を最大にすることができるため、画素を高密度化しても画面が暗くならない。しかも、配線が遮光層として働くためコントラスト比も大きくとれる。さらに、液晶等の電気光学材料に接する表面には画素電極と対向電極のみが配置され、他の配線は絶縁膜の下にあるため、電気光学材料には必要な信号電圧のみが印加される。したがって画素のすみずみまで透過率または反射率が一様となり高品質の画像が得られ、電気光学材料の信頼性も向上する。

一方、反射型の表示装置として用いる場合には、保持容量を付加することにより高精細かつ高コントラスト比で面内均一性の極めて良い画像を、広い温度範囲で再現性良く得ることができる。また、能動素子の寄生容量によってスイッチング時に生じるオフセット電圧もほとんどなくなるため、フリッカーがなくなり電気光学材料の信頼性も一段と向上する。

４．図面の簡単な説明

第１図は表示装置の平面図。

第２図は従来の表示装置の平面図。

第３図は従来の表示装置の断面図。

第４、５、６図は表示装置の断面図。

１、１１、２８、４８、６８・・・画素電極

５２、７２・・・・・・・・・・・絶縁膜

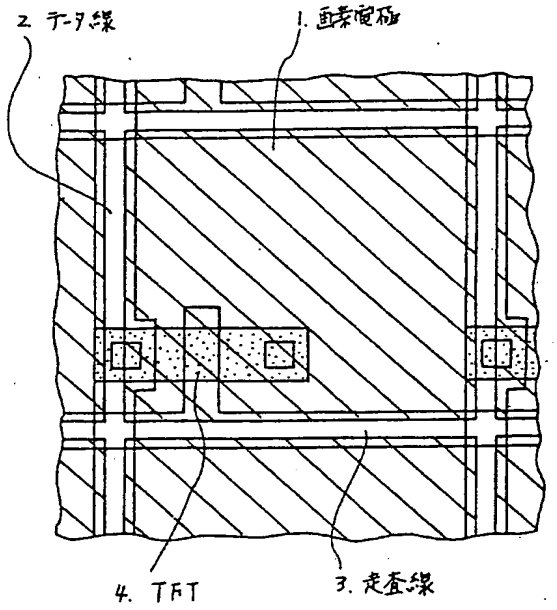
２、１２・・・・・・・・・・・・データ線

３、１３・・・・・・・・・・・・走査線

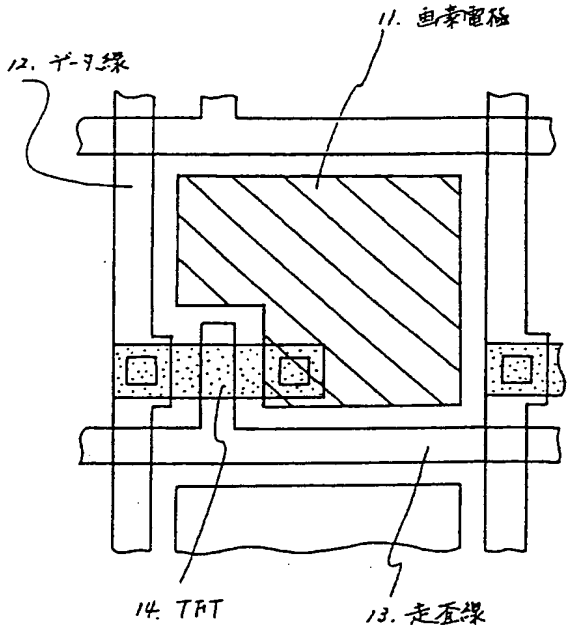
以　上

出願人　セイコーエプソン株式会社

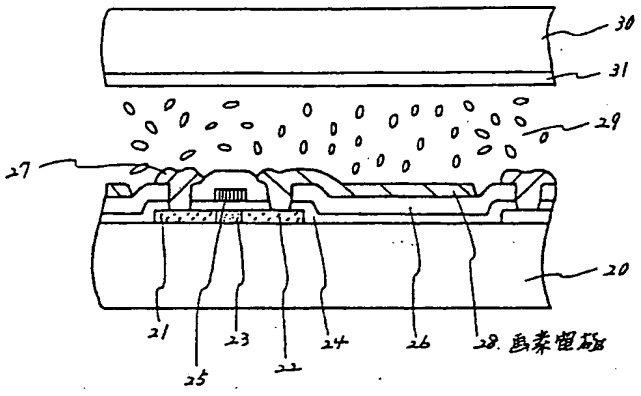
代理人　弁理士　最　上　　務（他１名）



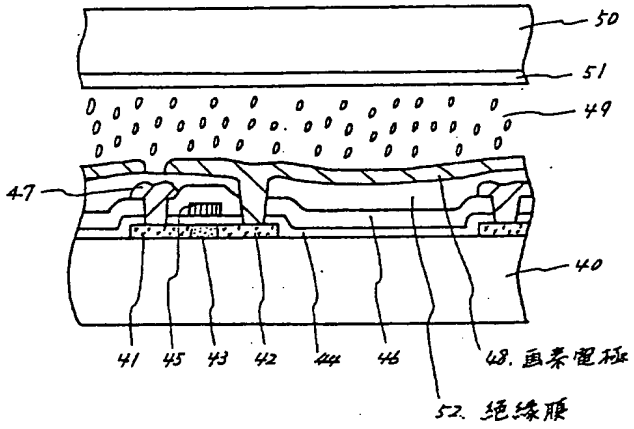
第 1 図



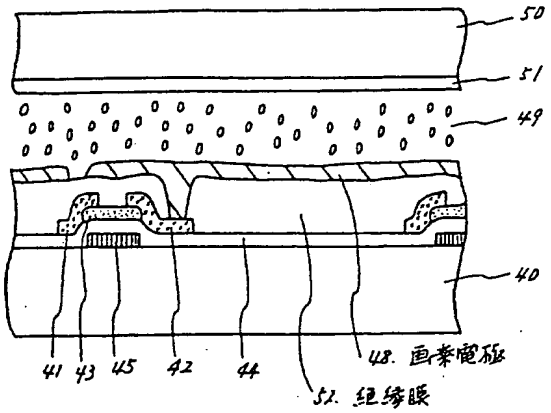
第 2 図



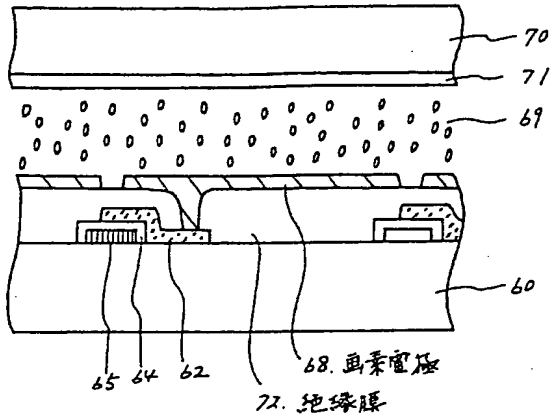
第 3 図



第 4 図


50
51
49
40
41
43
45
42
44
48. 画素電極
52. 絶縁膜

第5図


70
71
69
60
65
64
62
68. 画素電極
72. 絶縁膜

第6図